

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-053153

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

G06F 3/14

(21)Application number : 09-183173

(71)Applicant : NONOMURA YUUSUKE

(22)Date of filing : 23.06.1997

(72)Inventor : NONOMURA YUUSUKE

(30)Priority

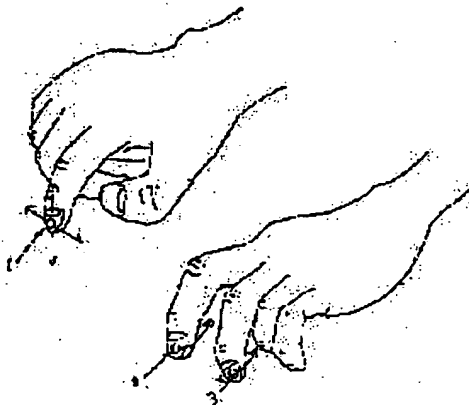
Priority number : 09165203 Priority date : 06.06.1997 Priority country : JP

## (54) INFORMATION INPUT DEVICE AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To transmit information without touching a mouse or keyboard and to obtain a feeling of pleasant use and very small-sized constitution by detecting a specific feature of a nail or the position of a body fitted on the surface of the nail or specific feature variation and inputting information with its variation information.

SOLUTION: This device consists of indexes 1 to 3 stuck on the surface of the nails, an image pickup means which picks up an image of them, and a position detecting means which detects the positions of the indexes 1 to 3. The indexes 1 to 3 are seals which have red surfaces formed of vinyl, paper, etc., and sticky surfaces as their reverse sides and can easily be stuck on the surface of the nail. Those seal may have any reflection characteristics as long as they can be discriminated from a circumferential background image. The image pickup means (CCD camera) picks up images of those seals. Its signal is processed by the position detecting means to detect the two-dimensional positions (X value, Y value) projected on the image pickup element. The detected values become control signals for a pointer, etc.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-53153

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月28日

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

G 0 6 F 3/14

識別記号

P I

G 0 6 F 3/14

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-183173

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月23日

(31) 優先権主張番号 特願平9-166203

(32) 優先日 平9(1997) 6月6日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 591070646

野々村 友佑

愛知県名古屋市中東区西旦町2丁目54番地

(72) 発明者 野々村 友佑

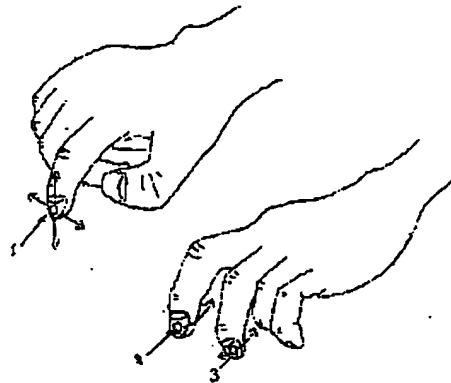
名古屋市名古屋市中東区西旦町2丁目54番地

(54) 【発明の名称】 情報入力装置とその方法

(57) 【要約】

【課題】 設置場所をとらない情報入力装置とその方法。

【解決手段】 グローブ、爪あるいは爪の裏面に貼られたシールなどを指標として、その指標の動きをカメラにて撮影することによりカーソル、文字の入力を行なう。それにより従来必要とされていた大きなキーボード、マウスなどの情報入力装置が不要になりコンピュータ等の電子機器が小型化される。



(2)

特開平11-53153

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】爪における所定の特徴または爪の表面につけた物体を指標とし、その位置または所定の特徴変化を検出手段により検出することによって、情報を伝達する情報入力装置。

【請求項2】爪における所定の特徴または爪の表面につけた物体を指標とし、その位置または所定の特徴変化を検出手段により検出することによって、情報を伝達する情報入力方法。

【請求項3】請求項1または2の情報入力装置または方法において、前記指標は、爪の表面に貼る物体であるところを特徴とする情報入力装置または、その方法。

【請求項4】請求項1または2の情報入力装置または方法において、前記指標は、爪の表面にコーティングするコーティング材であるところを特徴とする情報入力装置または、その方法。

【請求項5】手足などの生体に装着するグローブまたは着衣または皮膚に記された所定の特徴を指標とし、その所定の特徴の位置またはその形、数、大きさ、角度、長さの変化または見え隠れによる特徴変化、またはそれらの組み合わせを検出手段により検出することによって、情報を伝達する情報入力装置または、その方法。

【請求項6】請求項1から請求項5のいずれかの情報入力装置または方法における検出手段が、2個以上の情報要素を持つ情報配列に、各々1つ以上の情報要素からなる2つ以上の情報ブロックと、そのブロック群に対して所定の位置に指標を収束させる収束点をもつ収束手段と、指標に対してブロックの形またはブロック内の情報要素の数またはブロックの大きさまたは各ブロックの角度または位置または長さまたは、それらの所定の組み合わせにて変化させるブロック変化手段をもつ情報入力装置またはその方法。

【請求項7】請求項1から請求項6のいずれかの情報入力装置または方法において所定の指標分離手段を採用する事を特徴とする情報入力装置またはその方法。

【請求項8】請求項1から請求項7のいずれかの情報入力装置または方法において、前記検出手段は、カメラが撮影する縮写体映像を基にすることを特徴とする情報入力装置または、その方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータ等電子機器への情報入力を行なう情報入力装置。

【0002】

【従来の技術】キーボード、マウス、トラックボール等がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のマウス、キーボードなどは、設置のために卓上あるいはコンピュータ機

2

器中に設置場所を確保する必要があった。これらの装置の設置のための有限な占有スペースが必要であったため、これら電子機器の小型化には限界があった。特に医療用途において従来、医療従事者がマウス、キーボードに触れ診断または治療上の情報または指示を機器に伝達するのは、院内感染などを起こしやすきたマウスなどの消毒が簡易消毒しか行えない等の消毒上の不具合等を有していた。また一つの情報伝達手段にてキーボード、2D、3Dマウス、トラックボール、ジョイスティック、タッチパネルなどの個々の情報伝達手段の機能を全て網羅するような情報伝達手段はなかった。さらに従来の手話は、コンピュータにとって非常に伝達しにくかった。

【0004】

【発明の目的】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、その目的は、全く設置のためのスペースを必要としない機器特にコンピュータへの情報入力のための情報入力装置の提供、そして院内感染防止のために非接触にて診断、治療、修復機器への情報伝達手段の提供にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の情報入力装置は、次の技術的手段を採用した。

【請求項1の手段】情報入力装置は、爪における所定の特徴または爪の表面につけた物体を指標とし、その位置または所定の特徴変化を検出手段により検出する検出手段を採用する。

【0006】【請求項2の手段】情報入力方法は、爪における所定の特徴または爪の表面につけた物体を指標とし、その位置または所定の特徴変化を伝達方法として伝え、その変化を検出手段により検出する検出手段を採用する。

【0007】【請求項3の手段】請求項1または2の情報入力装置または方法において、前記指標は、爪の表面に貼るシールまたはシールなどの物体であるところを採用する。

【0008】【請求項4の手段】請求項1または2の情報入力装置または方法において、前記指標は、爪の表面にコーティングするコーティング材を採用する。

【0009】【請求項5の手段】請求項5の情報入力装置または方法は、手足などの生体に装着するグローブまたは着衣または皮膚に記された所定の特徴を指標とし、その所定の特徴の位置またはその形の変化または見え隠れによる特徴変化を検出手段により検出することを採用する。

【0010】【請求項6の手段】請求項1から請求項5のいずれかの情報入力装置または方法における検出手段が、2個以上の情報要素を持つ情報配列に各々1つ以上の情報要素からなる2つ以上の情報ブロックと、そのブロック群に対して所定の位置に指標を収束される収束点をもつ収束手段と指標に対してブロックの形またはプロ

(3)

特開平11-53153

3

ック内の情報要素の数またはブロックの大きさまたは各ブロックの角度または位置または長さ、またはそれらの所定の組み合わせにて変化させるブロック変化手段を採用する。

【0011】【請求項7の手段】請求項1から請求項6のいずれかの情報入力装置または方法において所定の指標分離手段を採用する。

【0012】【請求項8の手段】請求項1から請求項7の情報入力装置または方法において、前記検出手段は、カメラが撮影する被写体映像を基にすることを採用する。

【0013】

【発明の作用および発明の効果】

【請求項1の作用および効果】請求項1の情報入力装置は、爪における所定の特徴または爪の表面につけた物体による指標と、その位置または所定の特徴変化を検出手段により検出し、検出したその変化情報により電子機器などに情報（命令）を入力する作用をもつて従来の入力手段であったマウスあるいはキーボードなどに触れることなく情報が伝達でき、かつ使用感が良くかつ非常に小型となる。

【0014】【請求項2の作用および効果】請求項2の情報入力方法は、爪における所定の特徴または爪の表面につけた物体を指標とし、その位置または所定の特徴変化を伝達方法として備え、その変化を検出手段により検出する検出手段を採用するので、爪などの様々な位置、所定の特徴変化を手指の動作によりできるので、非常に多くの情報を伝達できる。

【0015】【請求項3の作用および効果】請求項3の指標は、爪へのシールまたはシールなどの物体の付与を採用することにより非常に容易にかつコンパクトに情報入力装置を構成することができる。それに伴い情報伝達方法も簡便で容易となる。

【0016】【請求項4の作用および効果】請求項4の指標は、爪へのコーティング材のコーティングを採用することにより非常に容易にかつコンパクトに情報入力装置を構成することができる。それに伴い情報伝達方法も簡便で容易となる。

【0017】【請求項5の作用および効果】請求項5の情報入力装置または方法は、手足などの生体に装着するグローブまたは着衣または皮膚に記された所定の特徴を指標とし、その所定の特徴の位置またはその形の変化または見え隠れによる特徴変化を検出手段により検出することにより従来のキーボードあるいはマウスなどを使用せず情報が伝達できる。また生体の多彩な動作を伝達できるので、電子機器の多くの機能を制御したりするなどの非常に大きな情報を容易に伝達できる。

【0018】【請求項6の作用および効果】請求項1から請求項5のいずれかの情報入力装置または方法における検出手段が、2個以上の情報要素を持つ情報配列に基

4

々1つ以上の情報要素からなる2つ以上の情報ブロックと、そのブロック群に対して所定の位置に指標を収束される収束点をもつ収束手段と指標に対してブロックの形またはブロック内の情報要素の数またはブロックの大きさまたは各ブロックの角度または位置または長さ、またはそれらの所定の組み合わせにて変化させるブロック変化手段を採用するので容易にかつ確実に指標を検出できる。

【0019】【請求項7の作用および効果】請求項1から請求項6のいずれかの情報入力装置または方法において所定の指標分離手段を採用するので、複数の指標を少なくとも1つ以上の検出手段にて捉えられる。

【0020】【請求項8の作用および効果】請求項8の情報入力装置または方法において、前記検出手段は、カメラが撮影する被写体映像を基にすることでコンピュータ等の電子機器に容易に接続することができる。それに伴い伝達方法も簡便で容易となる。

【0021】

【実施例】次に、本発明の情報入力機器を、図1～5に示す実施例に基づき説明する。

【実施例の構成】第1実施例は、ポインタとしての使用を提示する。図2は第1実施例における情報入力装置のブロック図を示す。この情報入力装置は、爪の表面に貼られている図1における指標1と、それを撮像する撮像手段（図2）と指標1における位置を検出する位置検出手段（図2）とからなる。

【0022】指標1は、ビニールまたは紙などよりなる表面が赤色のもので、裏面に粘着面が施され爪の表面に容易に貼ることができる物（所謂シール）である。その指標1は、赤色のシールで右人指し指に暫時的に貼付されている。このシールは周囲の背景画像と区別できればどのような波長域の反射特性を待っていてもよい。そしてそのシールを撮像手段（CCDカメラ）が撮像する。その画像イメージは、図4の赤色画像イメージとして認知できる。そしてその信号を位置検出手段にて処理することにより撮像素子に投影された2次元の位置（X値、Y値）を検出することができる。そして検出されたその値がポインタなどの制御信号となる。ここでは位置検出手段に既知の光点追跡手段、即ちCCDカメラの映像をフレームメモリにストアし、その画像イメージ上においてある閾値以上の強度をもつ信号範囲のエネルギー極の重心位置を、検索する手法を用いて指標の位置を検出した。

【0023】この時撮像されたイメージを画像変換手段にて直列の信号として位置検出手段に供給してもよい。その場合作業に時系列の前後で信号を必要とするなら信号を適当量のメモリに記憶し位置検出手段を実行しても良い。そして位置検出手段はある閾値以上の信号を検出し、その信号の最大強度までの時間を計ることによりX方向あるいはY方向の位置を求める。

(4)

特開平11-53153

5

【0024】〔実施例の効果〕本実施例の情報入力装置1は、設置スペースが不要のため、結果的に電子機器の小型化ができる。

【0025】〔第2実施例〕図3は第2実施例の情報入力装置を示す。

〔実施例の構成〕第2実施例は、マウスの代替としての使用例を示す。図3は第2実施例における情報入力装置のブロック図を示す。この情報入力装置は、爪の表面に貼られている図1における指標1〜3と、それを撮像する撮像手段(図2)と指標1〜3における画像イメージを赤、緑、青に分離する画像変換手段をもつ。この場合分離された各イメージをメモリに記憶しても良いし、直列データとして後段の解析手段へ受け渡してもよい。また特に赤、緑、青にこだわる必要は無く、分離できればどのような波長域を使用して分離しても良い。そして1つの情報(ここでは赤)を位置検出手段(図2)に接続し、残りの2つを各々スイッチ状態検出手段へ接続し位置検出手段とスイッチ状態検出手段をマウスドライバに接続する。この場合汎用性を持たせたいのならマウスドライバは既存の物を使用してもよいし、また汎用性が無くとも良いのなら省略してもよい。

【0026】図1における指標1〜3が、撮像手段により撮像されその信号が、画像変換手段により赤、緑、青の各信号に分離され各々の信号が指標1、2、3に対応した図4の4、5、6に対応分離する。そして赤の信号即ち右手の人差し指の指標の位置を、第1実施例と同じ位置検出手段にてX、Yの座標値が抽出される。この値がカーソル7のX、Y値になる。即ち右手の人差し指の動きあるいは、位置がカーソル7の動きあるいは位置となる。この時撮像範囲および比率とカーソル表示画面の範囲およびその比率は、使用者が使用し易い値に適時設定してもよい。

【0027】残りの緑、青の信号が、スイッチ状態検出手段により撮像信号データ中に存在するか否かを検出する。これは、図4における緑、青色画像イメージでの5、6の有無に対応する。そしてスイッチ状態検出手段は、画像信号中の指標データの存在の有無によりON、OFFの出力信号を出力する。この時スイッチ状態検出手段に適当な感度を設定することにより背景不要信号の影響を減少させてもよい。このスイッチ状態検出手段からの出力信号がマウスのボタンのON、OFFに相当する。即ち左手の人差し指の折り曲げによる緑の指標の見え隠れがマウスの左ボタンのON、OFFとなり、左手の中指の折り曲げによる青の指標の見えかくれがマウスの右ボタンのON、OFFとなる。

【0028】位置検出手段とスイッチ状態検出手段は、汎用コンピュータに接続する場合汎用マウスドライバに接続され、既存のマウスと同等な作用を全くスペースを占有せずに実行できる。即ち図5に示した様に、右手人差し指の動き(図1)によりカーソル7が所定の場所で

6

あるFileメニューの位置に設定される。そして左手人差し指が図1の矢印の方向に折られ図4の緑色画像イメージが消失し、それを受けてスイッチ状態検出手段がOFFとなり、マウス右ボタンがシングルクリックされた事と同等となる。そしてメニューの下にプルダウンメニューが選択、出現する。

【0029】〔実施例の効果〕本実施例の情報入力装置1は、設置スペースが不要のため、結果的に電子機器の小型化ができる。従来のマウス、キーボード、タッチパネルなどが不要となり、かつ非接触なので接触による感染または接触による機器の消耗、汚れなどのトラブルが生じない。

【0030】〔第3実施例〕図6、図7は第3実施例の情報入力装置を示す。ここではグローブなどの生体が付与された物体を指標とし、主に感染などの接触による不具合を解消する例を開示する。尚、図6は操作上の図で、図7はグローブ前景を示し特に図7は、右手を指示しているが左右の区別無く説明に使用する。

〔実施例の構成〕第3実施例は手術用のグローブでの情報入力例を提示する。まず図6右手の人差し指に第2実施例と同様に赤色で記された矢印の形のカーソルが記されており、この矢印を指標とし第2実施例と同様に画面上の矢印形のカーソルが移動する。さらに左手の人差し指には図7に示した形の矢印が緑色にて記されており、中指には青色の星印が記されている。ここで第2実施例と同様にひとさし指の見え隠れがマウスの左ボタンに、そして中指の見え隠れが右スイッチに対応する。この指標操作により第2実施例と同様にマウス操作が可能となる。

【0031】またグローブの手の甲に右手左手認識のための円形と凸字様の指標、即ち手指認識指標がその上にある。図6においては左手を2重の円とし外側の円を赤、内側を緑としさらに右手の円を青とした。この色別の円をまず手指認識手段(図示しない)が認識し手の左右を認識する。そして円上に記された凸指標により指の存在方向を手指認識手段が認識する。ここで図6に示したごとく左手甲に記された四角中に○が記された指標は、図8表のアルファベット表、即ち右手小指、薬指が撮像手段より隠れているとき、人差し指側よりA、B、C、D、E、F、Gに対応しておりさらに右手の小指が図8表の二進法一桁、薬指が二進法の2桁目に対応している。ここで右手小指、薬指が覆い隠された状態にて、右手人差し指が左手薬指上の○を覆い左手人差し指を伸長し見え隠れし爪上の緑色の矢印形の有無を撮像にて撮像すれば“C”が伝達される。同様に右手薬指先端の○印が撮像手段にて撮像されておりさらに右手人差し指が左手中指上の○を覆えば“P”が伝達される。そして親指の円は改行コードとなっている。この様にアルファベットを伝達できる。図6には右手にも同様な○四角を記したが左ききの術者はこれを使用する。

(5)

特開平11-53153

7

8

【0032】次に各指の上に記された線の本数で特殊線路の伝達を行う。即ち左手人差し指の2本線を右手人差し指で構切れば画面上に口腔内写真、MRI、X-線写真などの画像が表示される。また親指の線を構切ればプログラム終了で待機状態となるなど特定の診断、治療状態に対応している。また薬瓶の蓋にソレノイドやモーターなどの小さな動力による開閉機構を取り付けておいてこれを開閉するのに使用しても良い。

【0033】ここで使用するインキ、塗料などを紫外線または赤外線に反射特性を持ち可視光線で無反応な塗料を用いれば従来と同じ外観のグローブとすることができるので患者への見た目の改善ができる。

【0034】〔実施例の効果〕手術用のグローブや手の甲などに指標を記しその指標を使用することにより、診断、治療、修復機器などの機器に非接触にて情報を伝達可能となるのでマウス、キーボードなどの接触式情報伝達機器を介しての院内感染を防止できる。

【0035】〔第4実施例〕図10～図13は第4実施例での使用を示す。ここでは従来のキーボード、2Dまたは3Dマウス、ジョイスティックなどになる情報入力機器としての使用を示す。

【0036】図10に示された3辺が等しい三角形を指標とする。この指標の各頂点を点状（円状）に各色、即ちR、G、Bにてグローブにインキする。（この図は白黒なので明確では無い。）これが間接的に照明により照らされて光点となる。これを上記第1を初めとする実施例に従い座標値を求める。ここでこの各色の点は円でも良いし、指標自身が円状であっても良いし、また計測点は3点以上でも良い。

【0037】ここで第2実施例では各指にシールなどを記して独立して動かしたが、ここでは手の甲などに個々の指標の描画された物体上での相対位置が不変とし複数個記した。また3角形以上の多角形を記しても良いが、ここでは正三角形の頂点にR、G、B各色の指標を記しこれを光点追跡法にて座標値をもとめ、以下の説明のためなどに線分を図示する。それらの線分は光点以外に図示した際に3角形の線を記したり、また重心を記してこれらのどの線分またはその組み合わせを抽出しても良いし、この時この三角形の角ブロックをR、G、Bなどの各色に色分けして指標として使用しても良いし、重心を加えて4点としても良い。また内部の重心などの点をとる3直線を色わけしたり、外部の3角形を色分けしたりまたはその組み合わせなどにしても良い。また一枚の円のシールの変形具合を検出しても良い。この時これら指標の長さ、面積、重心などの点の位置などの幾何学的特徴をとれえてそれを機器への情報とする。

【0038】そしてこの三点を広角レンズなどの画角が0度でないレンズを用いて少なくとも一台以上のカメラを用いて撮影する。ここでは一台のカメラを用い広角レンズを使用した。ここでこの各R、G、Bの各光点にお

ける画像座標上での座標値を既知の光点追跡法にて行う。この画像座標上の6つの座標データによりこの三角形の空間的位置が予測できる。これによりコンピュータなどの2Dまたは3D画面上に描画されたオブジェクトを三次元的に移動させることができる。（

【57】

【71】参照）

【0039】図10が基準位置の三角形である。この位置は術者やカメラなどのレンズ性能などにより適時決める。ここでカメラより遠方に動くとき図11のごとく小さくなる。向かって左回転そして向かって上に回転を行うと図12、さらに回転すれば図13となる。この時各頂点の光点がコンピュータなどの解析手段（図示しない）にてその画面上での座標値を抽出、計算する。このような動作により3点などの指標による空間位置が抽出される。この6自由度を使用し各機器を制御したりオブジェクトを位置決めしたりなどの各種情報を機器に伝達できる。

【0040】またこの6自由度のデータを使用してテキストなどを入力しキーボードとすることができる。この場合はこの指標の位置、角度を第3実施例図にあてがって所定の文字を伝達する。例えば手を肘または手首にて回転させることで「あ」行～「わ」行へ対応させ、こぶしの前後動により角行に対応する。例えば「あ」行ならこぶしがカメラに近いとき、そして徐々に遠くなると「お」行へと移行してゆくなどである。

【0041】〔実施例の効果〕手術用のグローブまたは皮膚に指標を記しその指標を使用することにより、診断、治療、修復機器などの機器に非接触にて情報を伝達可能となるので従来のマウス、キーボードなどの接触式情報伝達機器を介しての院内感染を防止できる。また指標の奥行き左右上下の位置にて直交3軸における移動または位置の3自由度、それら3軸回りの回転による3自由度が容易に伝達できるので従来の三次元マウスより低価格で操作性が良くかつ小型、軽量である。よって特に断層撮影機よりの三次元診断画像の位置決めまたはバーチャルリアリティなどに有用である。またコンピュータを介しての手話を形成するなど手話のコンピュータへの伝達にも可能であるし、これらの伝達方法に対し発声機能をコンピュータなどの制御機器に付加すればさらに良い。従来このような機器は複雑で高価かつ使いづらかったがこのシステムを用いることにより近い将来汎用的なコンピュータでも各種情報の入力が従来のキーボード、2Dまたは3Dマウス、ジョイスティックなどの情報入力機器を使用せず可能となるし、それに伴いパソコンがよりいっそうコンパクトになる。

【0042】〔第5実施例〕情報要素を撮像機器（ここではCCD）の画素または、それに対応したメモリーを情報要素とし、それを要素とした情報配列、即ちCCDアレイまたは、それに対応するメモリーアレイを有

(6)

特開平11-53153

10

9

し、そしてその配列中または、その配列を含む情報要素の所定の集合体である情報ブロックを3つ以上の情報ブロックとして構成し、その各ブロック毎の基準以上の光強度を演算し光点を追跡する既知の技術に応用する技術を開示する。この技術に応用して指標を検出する。即ちまず一例としてここではブロックを4分割として円形のブロック(図14)を使用し、光点を追跡した。このとき本発明においては計測カメラの全画素を全て含み、それ以上の面積をもつブロックを初期設定して初期画像の基準値以上の光点に関して、 $x$ を各ブロックの強度とし各ブロックへの移動係数を $X = \{(b+d) - (a+c)\} K / (a+b+c+d)$ 、 $Y = \{(c+d) - (a+b)\} K / (a+b+c+d)$ を用いて光点を追跡する。ここで $K$ は適当な定数で集束に対して適時増減させても良い。そして第2画像にて光点に集束しつつ、かつブロックの大きさを縮小させる。ここでブロックの大きさは演算対象の全画素数の0~数倍程度に設定する。今回は4倍程度とした。またブロック中に閾値を設けて、その閾値以上の画素のみを演算可能とするようにした。これはCCDのタイミングコントローラーが発生する画素クロックとスタートパルスまたは基準クロック、水平、垂直信号などのタイミングパルスを基に閾値以上の画素データのみを、その画像における座標値とともに演算または記憶またはその双方の処理を実行する。ここでこの操作を完全にソフトウェアで実行しても良い。

【0043】ここで図14~図19のごとくブロックの大きさの変化率は、光点を追従できればどの様な変化率でも良いし、その大きさも追従可能なら大きくても小さくても良い。図14の円ブロックはパターンマッチングし精円となっても良い。図15のように収束点を外部に持ち各ブロックが分散していても良い。図16のように情報要素を直線的にもつ3つの独立ブロックをもち収束点も独立したブロックでも良い。また独立ブロックを放射状に3つ以上有しても良い。図17、18のごとく鋭角展開しても良い。ここで集束点を定義するベクトル $V_1$ と $V_2$ は固定でも良いし、動的に変化しても良い。

【0044】そして演算に供した強度が基準値以上の情報ブロックである光ブロック中における情報要素の形や大きさにより6自由度の空間位置を検出する。ここで星型や四角型などの形についてもこの基準値以上の光強度により形成されいる光ブロック中の情報要素形により検知しても良い。また最初に四角型または多角型または星型のブロックを定義して光点追跡しその後に変形して回転整合してその形状を認識しても良い。ここで他のパターンマッチングや解析的手法などの手法を使用しても良い。またOCR線の機構によりこの形状を言語として認識しても良い。また $N$ 次式( $N$ は1以上の整数)やテーラー級数、マクローリン級数、テーラー級数、フーリエ級数などの各種式などにて近似、マッチングしても良

い。

【0045】図6、7の手の甲またはに記載された円形の指標または図14の円指標については、中央に検出波長にたいして特異的に吸収または反射するインキにて塗られた指標に対して既知の手法に基づき光点追跡手段が集束する。ここで指標が4分割に波長分けされているのでこの各波長対応指標が3、4分割光ブロックの各波長対応画素が最大となるように1~3自由度にて回転し各ブロック強度の和が最大となる位置で停止する。勿論、手が動けば、また一連の動作が動き出す。

【0046】中央に検出波長にたいして特異的に吸収または反射するインキにて塗られた指標に対して既知の手法に基づき光点追跡手段が集束する。ここで4分割されている線を中心点より外部に向け走査して交差した線の間隔や数を計測する。即ち図6、7、19に示された様に外周に向け円形の指標が付与されておりこの数が単に伝送する数(コード)となっている。ここで図19において走査線にて走査が完了し「5」が送信された。この5はコンピュータ上のある特定の制御コードと対応しておりその機能が発現される。この時収束点を走査開始点としたが、これは独立していても良い。

【0047】ここでこの線分の間隔が予め設定された基準間隔に照らし合わせて2進化されるなどの線の間隔や本数をコードとして与えればさらに大きな情報を伝送できる。もちろんバーコードをこれらの線同様に円形に印刷しても良い。一般にバーコードは直線的であり原則として平面近似の物のみに有効であるが以下の手法を使用すれば曲面でも良いし、また本発明では汎用的なコンピュータ入力装置となるのでバーコードリーダーなどのような特殊な機器がいらない。特に半導体レーザによる走査機構をバーコードでは大く採用しているが本発明では不要である。ここで情報伝送因子またはコードの読み取り方法またはそれらの伝送情報の補正方法を記載する。これらの線分間隔などの検出には位置による変形を補正、または利用して情報を抽出する。この抽出、補正などの方法として;

【0048】スパイラル走査法

中心に位置している指標を基準値以上の光により形成された画素の外周形状を得る。この形状をもとに円状またはスパイラル状に走査してある閾値以上の値のラインとそれ以下の値のラインを2値化コードとしてその間隔パターンを検出する。ここで円状に走査する場合中心指標外形と相似形にし同心円状に、間隔をあけて走査する。この間隔(それぞれの走査円の半径などの各種図形歪みなど)も中心指標の形状変化より計算しもとめる。スパイラル状も円状に連続し走査してコードを読む。

【0049】基準格子または補法

軌道波に値する線を指標とする変調波形にて軌道波を既知のものとしておくことで、指標付与物体の位置の変化による指標形状の変化を、キャンセルし指標である変調

(7)

特開平11-53153

11

波の変調波長に対応する情報をえても良い。基準波長のサイン波と指標波長のサイン波を描画して、基準波の複像波をもとに指標波の波長を検出して位置の変化による波長変化を補正して指標の情報を得手も良い。ここで基準波または計測波は指標に対してどの位置においても良いし、その形状は格子状、放射状などどのような幾何学的模様でもよい。また2値化していても良いし、多値化していても良い。そして計測波はビートをとりあらたな波を発生させてそれを計測しても良い。この時対向する2つずつの線上での走査により指標が隔いていても補正

【0050】半徑指標による方法

円の中心点から円周に対して描画された円の半径に値する直線または直線群の長さの複像では、その変形に対する回転軸を基準にしてCOS、SIN成分に分けて変化するのでその変化成分を分離して、情報伝達因子としての指標としても良い。またこの場合円の位置による変形を補正、修正するためにこの因子を使用してもよい。この操作の後スパイラル走査を併用しても良いなど他の方法との併用を行っても良い。

【0051】円の変形具合による方法

線像して円（楕円の場合がほとんどである）外周の形状を少なくとも3点以上の点について計測しその変形具合を見る。これによりコードの間隔補正を行う。またはその大きさ、変形具合により情報を伝達する。また円（楕円）の中心点をもとに長軸と短軸（円の場合はどこでも良い）を求めて、その長さや基準座標系における各軸に対する角度を求めて、空間位置を求めても良いし、円の変形具合をもとに整合し空間位置を求めても良い。

【0052】多重円法

中心を同じくする2つ以上の円の模様にて、その重心を光点追跡にて検出する。その後放射状に多数の円の間隔を測定する。この間隔によって情報の伝達をおこなったり、この間隔の変形具合で、この円を補正しても良い。この間隔をIDNoなどに使用しても良い。ここで中心を同じでない円や、波長を変えた円、波長を変えて多量に配置された円などを使用しても良いし、その組み合わせでも良い。その場合この幾何学的位置、寸法は既知でも未知でも良いし円はグラデーションを付与してよいし、多段階に階調を付与してさらに情報量をおおくしても良い。

【0053】ここでディスプレイ上にタッチパネルに使用されるボタンなどの表示を行い非接触にて操作をおこなっても良い。

【0054】【実施例の効果】IDナンバーやパスワードの伝達としての使用がさらに容易となり、かつ多くの

12

情報を少ない面積に多量に描画できかつ非常に単純な模様にて実現可能な特徴を有しているので複雑な情報の伝達が容易に可能となる。また手術用のグローブまたは皮膚に指標を記しその指標を使用することにより、診断、治療、修復機器などの機器に非接触にて情報を伝達可能となるので従来のマウス、キーボード、タッチパネルなどの接触式情報伝達機器を介しての院内感染を防止できる。そして指標の奥行き左右上下の位置にて直交3軸における移動または位置の3自由度、それら3軸回りの回転による3自由度が容易に伝達できるので従来の三次元マウスより低価格で操作性が良くかつ小型、軽量である。よって特に断層撮影機よりの三次元診断画像の位置決めまたはバーチャルリアリティなどに有用である。またコンピュータを介しての手話を形成するなど手話のコンピュータへの伝達にも可能であるし、これらの伝達方法に対し発声機能をコンピュータなどの制御機器に付加すればさらに良い。従来この様な機器は複雑で高価かつ使いづらかったがこのシステムを用いることにより近い将来汎用的なコンピュータでも各種情報の入力から従来のキーボード、2Dまたは3Dマウス、ジョイスティックなどの情報入力機器を使用せず可能となるし、それに伴いパソコンがよりいっそうコンパクトになる。また線などを利用したものなどは、走査法に比べて並列処理に有利で高速に処理ができる。

【0055】【変形例】上記の実施例では、爪にシールを貼りそれを指標としていたが、爪の形状あるいは爪の小爪の形状を指標としてカーソル、文字の入力のための情報入力手段として用いても良い。またコーティング材を塗布して同様の効果を得てもよい。また爪に印刷を施しても良い。さらにここでいうシールとはシートに粘着剤を付与したものまたは付け爪などから、指輪のように機械的に仮止めできるもの、またはインプラントのように人体内などに埋め込むものなどまで、その材質や固定方法、仮止め方法などはどの様なものでも良い。また請求項4の「記された」とは単に皮膚やグローブなどにインキで書いた物から指輪などの機械的な仮止めの様なものへの記載も含む。さらにそれらの指標を紫外、可視、赤外、ラジオ波などの電磁波にたいして検出可能な範囲にて波長別に指標を多量描画、印刷、付与して情報量を増大させても良い。この時この爪に5つのコードを入れて、その階層を他方の手、指にて指定するなどすれば50音を伝達できる。アルファベットなどの他のコードも同様であるし、綴りの操作など他の情報に対応しても良い。これらのコードにて個人認識としても良い。

【0056】上記の実施例では、右の人差し指を位置の指標としまた左の人差し指をマウスの左ボタンとしさらに左の中指をマウスの右ボタンとしたが、どの指を情報を伝達する機器のどの機能または画面上または表示なし等どのように操作するかは、操作者の自由であり特に限定されるものではない。また多ボタンマウスならボタン



(8)

特開平11-53153

13

の数だけ使用する指を増やしても良いし、文字を入力するためにすべての指を指標として使用しても良い。またマウスポタンのみを従来通りのスイッチとしカーソル移動を本方法とするなど従来の方法との併用をしてもよい。

【0057】ここで個々の指標を色分けせず指上の線の数と円の数を変えた手指認識指標を使用し同様に文字を伝達してもよい。またひらがな、カタカナを伝達してもよく、それぞれの指標を何の機能と対応させるかにはとらわれないさらに左手、右手を全て使用しても良いし片方のみを使用するなど全ての指標を使用しても良いしまた部分的に使用しても良い。また図9のごとく着衣に指標を設けてもよい、この場合この指標をシールとして患者ごとに廃棄すれば院内感染を防止できる。

【0058】所定の特徴変化は本実施例では見えかくれというスイッチ状態に対応していたが、形状の撮像素子上にたいする投影面積または形状の変化を連続的に変化させるスクロールバーなどに対応してもよい。その場合、画像イメージを各種微分応用フィルター、FFT、ウェーブレット変換などを用いて特徴を抽出し、その変化を制御信号としてもよい。この場合スペクトラムの変化を指標としてもよい、たとえば結像面で直線の場合その直交する方向を基準軸としてその軸への投影部分以外を0などの値(DCまたはオフセット値)とする波形を規定する。ここでこの皮膚上に記した直線が回転すると周波数空間で高調波が減少するのでこの度合いを観察すれば角度が判明する。また左回りと右回りでは位相の変化や時系列上での予測を行うと良い。また2次元フーリエ変換を行い所定の少なくとも1つ以上で点または直線または3角形以上の多角形での演算ウィンドウを設定しそれらの高調波の増減を観察しても良いし、そのウィンドウを変化させたり座標値を変化させて対応しても良い。

【0059】各指における指標の位置または形状の変化あるいはその双方を用いて、所定の文字コードなどに対応させ文字などを入力してもよい。また仮想キーボードを空間に定義しその位置への対応を計ってもよい。その場合上記実施例では、1台のカメラを使用した2台以上のカメラをステレオカメラとして使用し、指標の空間的位置を捕らえ所定の空間位置に対応した仮想キーに対応した文字コードを入力してもよい。この場合従来のキーボードにおけるキー負荷に起因する関節炎などの不具合が生じにくい。空間認識では近似値、予測値または制限条件を設けてより高速により単純に式を設定しても良いし、厳密解をもとめて正確な空間位置を求めても良いし、手指の動作特性にあわせて補正を与えても良いなど、使用目的にあわせて適時選択すれば良い。

【0060】上記実施例の場合撮影されたイメージを2次元のメモリイメージとして記憶しそのイメージを位置検出手段に与えたが、処理系が高速あるいは並列処理が可能など特にメモリを必要としないのなら省略してもよ

14

い。もしメモリを用いるならメモリイメージは時事刻々と更新されるてもよいし、適時フリーズしても良い。また光点追跡法は既知のブロック形成法や閾値付きのカウンタによる方法でも良い。カウンタ法の場合はアナログで処理しても良いし、デジタルで処理しても良い。また光点追跡ブロックはどのような形でも良いし、また動的にブロック数、形をかえて集束しても良いし、ソフトウェアでもハードウェアでもまたはその両者にて実現しても良い。さらに直角三角形の重心と各頂点を結ぶ直線を波長別にしてその長さをずつの直線ブロックにて整合、追跡することにより、直線ブロック長、各直線ブロック角度の変化が検出し空間伝達因子としても良い。またブロックの大きさ、角度、形の変化率は光点を追従できればどの様な変化率でも良いしその大きさ、角度、形も追従可能なら大きくても小さくても良いどのような値でも良いし、物体にたいして整合し変化させても良い。

【0061】検出コードなどの情報は、2値化の閾値パターンでも良いし、多値化でもよい。また閾値を読んで良いし、強度を読んでよいし、電磁波に対する吸収、反射、透過、共鳴などの特異的な波長またはそれらの組み合わせでも良い。

【0062】RGBなどの少なくとも分離可能な1色以上の面積による情報の伝達においては閾値付きの色(波長)別カウンタによりその画素をカウントしてその絶対個数または相対個数により情報を伝達しても良い。例えば4方向へのジョイスティックにたいしてCCDのカラー画素4組のそれぞれ1つを対応させて図14のように4分割色ブロックを設定する。ここで4色をA(λ1波長にて反射または吸収または透過)、B(λ2波長にて反射または吸収または透過)、C(λ3波長にて反射または吸収または透過)、D(λ4波長にて反射または吸収または透過)色とする。ここで色とは可視色だけではない。そして所定の閾値を設けノイズに影響されずかつ各色のカウントが可能な値に設定しておく。そしてこれらの各色のカウントを行いその比率により4方向のジョイスティック情報とする。即ち最も多い色または振幅値の多いのがA色ならAの対応するジョイスティック情報とする。一方ベクトル合成指示型のジョイスティックなら4色の比率の合成によりその伝達情報とする。これらの情報の表現は操作者の自由である。一例としてA、B、C、D色の情報要素数または、その振幅値をCA、CB、CC、CDとし、CXのXをA、B、C、Dとすると各比率はCX/(CA+CB+CC+CD)などであらわされ、これをジョイスティック情報とすれば良い。この式はあくまでも一例であり重みをつけたり速度、加速度により変化係数をもうけたり、ゲーム内容などの各種データよりフィードバック係数をもうけても良い。これらによりジョイスティック操の入力機器を上回る操作性が非接触にてかつ手軽に行える。

【0063】画像検出し易くするために指標は、補助光

15

などの照明を使用してよりコントラストを持たせてもよいし、指標の背景に対して補助色、反対色、同系色などの背景色または背景照明を制御し、指標をより検出しやすくしても良い。この場合、背景色は、手やグローブと同系色にしても良い。この場合指標と背景という単純な構図になるので、簡単な操作にて指標のみを捉えやすい。また指標と同系色、反対色、黒、白などの色を用いても良い。この場合は指標、生体の指標の取り付け場所と背景で大きなコントラストが生じるので、これを指標の位置検出に対して補助的に使用できる。この場合指標と指標框辺、さらには背景でコントラストが大きく違うのでパターン認識しやすい。また画像を反転しネガとし、指標を検出しやすくしても良い。

【0064】一般的にはCCDカメラなどの撮像素子の撮像素子における量子化は、8bit以下だが、これを8bit以上にしてコントラストを増強しても良いし、指標とカメラとで直線偏光を付与して指標検出を容易にしても良いし、回折格子を設置してその回折パターンを検出することにより、より容易に指標を捉えても良い。またR、G、B分離などの波長分離のみならず、各波長毎に演算を施して指標の位置検出を容易にしても良い。一例として各波長における2次元画像の強度配列をRD、GD、BDとすれば、 $RD/GD+BD$ （他波長も同様）にまたは $RD-(RG+RB)$ （他波長も同様）などである。ここで各変数に適当な定数を乗算しても良い。さらに、ここで情報配列の演算前や、演算後、または、その途中において、配列要素をn乗してS/N比などを上昇させても良い。一例として；

- 1  $W1-W2$
- 2  $W1/W2$
- 3  $(W1*K1)/(W2*K2+W3*K3)$
- 4  $(W1*K11)-(W2*K22+W3*K33)$
- 5  $D^n$

Wは、強度などをあらわす。（電圧、電流値、ビット、数など）Dは1～4の演算結果、強度などをあらわす。

$|n| > 0$

これらは、自由に組み合わせても良い。

$$\begin{aligned} & \{(R * Kr) - (B * Kb + G * Kq)\}^n \\ & \{(G * Kq) - (R * Kr + B * Kb)\}^n \\ & \{(B * Kb) - (G * Kq + R * Kr)\}^n \\ & \{(R * Kr) / (B * Kb + G * Kq)\}^n \\ & \{(G * Kq) / (R * Kr + B * Kb)\}^n \\ & \{(B * Kb) / (G * Kq + R * Kr)\}^n \end{aligned}$$

などである。

【0065】これらの指標検出を容易にする手段は一例であり求める指標が明確に検出されれば、どのような手法でも良い。即ち4波長以上のフィルターを設けたり、またフィルターも狭帯域のものや広帯域のものを複数用いたり、その重みを付与したりしても良い。その場合そのすべての帯域のコントラスト強調または、指標分離、指

(9)

特開平11-53153

16

標検出を容易とする全ての演算を列挙はしないが、指標検出を容易とすればどのような演算でも良い。つまり指標によっては、一例として；

$$\begin{aligned} & \{(R-G) \times (R-B) \times K1 - K2 * R\}^n \\ & \{(G-R) \times K3 - (B-R) \times K4\} \\ & \{(B-R * K5)\}^n \end{aligned}$$

などにより角波長域の指標が求められる場合もあるなど、指標の波長特性、背景などを加味して、それぞれ設定されるので分離方式のすべてを記述するのは不可能である。R、G、Bは、赤、緑、青などの所定の波長域における情報配列。

$|n| > 0$

K1～K5は、任意の定数。機器ごとに設定する。不要な場合も多い。ここで以上等の指標分離手段が所定の波長帯域の一部または全部における情報配列から、少なくとも一つ以上の他の情報配列の一部または全部における情報を、所定の減算または除算またはその両方の演算を行い、かつ、その結果の値をn乗（ $|n| > 0$ ）する事により所定の指標を抽出を採行しても良い。

【0066】画像検出し易くするためあるいは空間的な位置および特徴変化を検出するために指標の形状は、球状、円状、N角形など特徴的な幾何学形状あるいは模様であっても良いし、1本以上の鋭い鋭角のデザインを指標上に成してもよいし、適当なアイコン模様の模様を指標上に成しても良い。またコードを解読する時には、検出コードは2値化の周期パターンでも良いし、多値化でもよい。また周期を読んでも良いし、強度を読んでもよいまたはその両者の組み合わせでも良い。また各種微分フィルターなどの特徴検出手段を使用して指標を抽出しても良い。

30

【0067】指標は、LEDなどの発光体または蛍光あるいは燐光などの自己発光物質など指標自身が発光するものを用いても良い。また照明と併用してもよい。さらに仮想キーボードを空間に規定した例において、キーコードのキーの位置区別を可視光線での線状投影などによる仮想キーボードのイメージを空間に投射してキー操作の介助としてもよいし、これをコンピュータの蓋や机に投影してキーボードを明確に示しても良い。この投影にはレーザー、自然光などの各種光源をスライド、スクリーン、回折格子、ホログラムに照射し生成しても良い。

40

【0068】上記実施例では、手術用のグローブ、シール、ペイントなどを用いたが、指輪状の機械的保持具、ペン状の物、指や爪などの生体または三次元計測し製作したシェル状の被覆物などの生体に付与するものならどの様な物でも良く、また手術などの医療用途に限定される物でもない。またグローブに記した指標は直線、曲線、円、四角、三角、多角などどのような幾何学模様であっても良く、またその色または照射電磁波への反射特性もどのような波長に対応しても良い。

50

(10)

特開平11-53153

17

【0069】シェルの場合、爪または指などの生体を印象採得して模型を制作しその模型上でワックス、レジジンなどでシェルを製作し、それをもとに型を作り金版、レジジン、陶材などを原料として鋳造、重合、焼成処理を施してシェルを作成し、それを指標としても良い。また爪のうえでレジンを重合させてそれを指標としても良い。これらの場合その行程中に特定波長の電磁波に反応するように色などの波長選択性を与えたり、線状、円状、多角状、またはそれらの組み合わせにての幾何学的模様により特定情報に対応するように製作しても良い。

【0070】使用する照明は、指標が撮像手段にて認識できればどのような様な物でも良く、長波帯などの数H<sub>2</sub>のラジオ波からX-線などの様な波長の電磁波または音波などの媒体波などを使用してもよい。

【0071】小型のLCチップを貼付し複数のアンテナで位置を検出してもよい。

【0072】超音気鳴物質を貼付しMRIなどで位置を検出してもよい。

【0073】各々の情報ブロックは離れていても良いし、接していても良いし、オーバーラップしていても良い。また収束点や定数を開始する定数は各要素、各ブロックから適時位置ベクトルを設定すれば良いし、時々刻々と変化させても良い。各波長の収束点と使用情報ブロックは同じでも良いし、独立していても良いし、一部兼用でも良い。また図20にスタート時の情報ブロック、情報配列、情報支持配列、指標、指標に従い変形したブロック例を記す。

【0074】指標の空間位置検出には、パターンマッチングによる整合例を使用しても良いし、また解析的な手法を用いても良い。パターンマッチングによる整合例として、まずn角形(n>2)の指標の各辺と各角度の値を基準空間に設定して指標の線像値からの空間的位置のずれを頂点、各辺などの2等分線の交点、重心点などの点、各辺の長さ、それらの角度などの適当な組み合わせなどより整合が可能であるし、直線、直線群、曲線、曲線群などまたはそれらすべての組み合わせなど無限に整合手法は存在するのでここでは一つ一つすべてにわたり記載はしないがどの手法を用いても同様の効果がえられれば良い。また同様に解析的手法として線像指標のn角形の辺、重心などの特徴点への長さ、またはそれらの線分が成す角度などを検出すれば空間位置が判明するし、パターンマッチング同様各種幾何学による検出も可能であり、こちらも同様にそれらすべての組み合わせなどは無限に存在するのでここでは一つ一つすべてにわたり記載はしないがどの手法を用いても同様の効果がえられれば良い。そしてこれらの計算手法に上述補正、予測、近似、制限条件を付加すればさらに自由度は増加するが、同様に効果がえられればどのような操作でも良い。

18

【0075】上記の実施例または変形例は個々に実施しても良いが組み合わせで実施するなどしても良い。また他の機器と連動し使用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】情報入力装置の指標とその操作一例の図である。(右手のみが第1実施例、両手が第2実施例)

【図2】情報入力装置のブロック図である。(第1実施例)

【図3】情報入力装置の撮像イメージ一例である。(第2実施例)

【図4】情報入力装置のマウスカールへの応用一例である。(第2実施例)

【図5】コンピュータ上でのカーソルの動作様式の一例である。(第2実施例)

【図6】グローブまたは皮膚上の指標による操作方法の一例。

【図7】グローブまたは皮膚上の指標の一例(前景)。

【図8】指標に対応するキーコード(アルファベット)の一例。

【図9】衣服に貼付または描画した指標の一例。

【図10】基準位置での指標の一例。

【図11】基準位置より遠い指標の一例。

【図12】基準位置から左、上後ろへシフトした指標の一例。

【図13】図12よりさらにシフトした指標の一例。

【図14】円形指標で、4分割情報ブロックを有する光点追跡ブロックの一例。

【図15】離散的な情報ブロックを有するの光点追跡ブロックの一例。

【図16】直線的に情報要素を配列して情報ブロックを複数もつ光点追跡ブロックの一例。

【図17】外部に多数凸な情報ブロックを複数もつ光点追跡ブロックの一例。

【図18】外部に凸な情報ブロックを複数もつ光点追跡ブロックの一例。

【図19】(光点)指標の周囲に情報を有するコード群を有する指標の一例。

【図20】情報ブロックの収束(変形)例で、情報配列などとの一関係例。

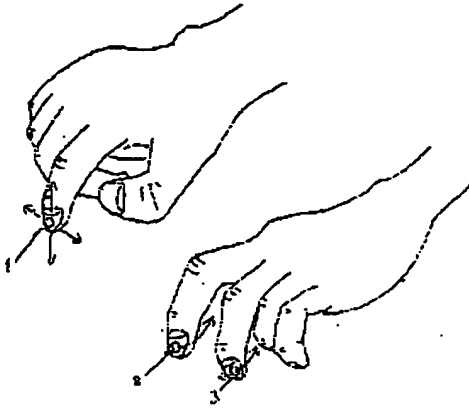
【符号の説明】

- 1 指標1(右手人差し指)
- 2 指標2(左手人差し指)
- 3 指標3(左手中指)
- 4 赤色画像イメージ
- 5 緑色画像イメージ
- 6 青色画像イメージ
- 7 カーソル

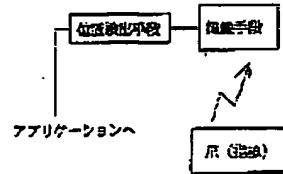
(11)

特開平11-53153

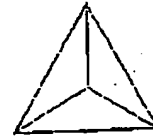
【図1】



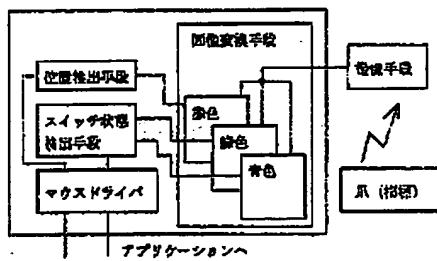
【図2】



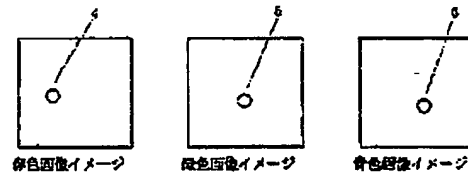
【図11】



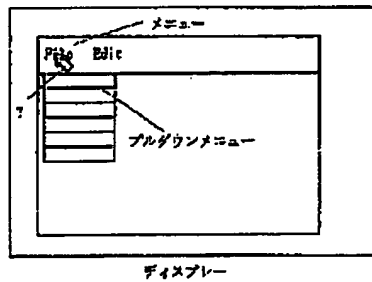
【図3】



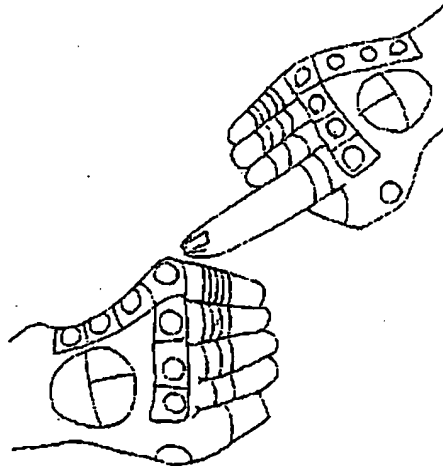
【図4】



【図5】



【図6】



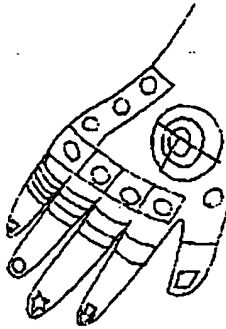
【図12】



(12)

特開平11-53153

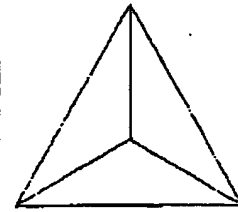
【図7】



【図8】

基礎	小指	人差し指	中指	薬指	小指	小指2	小指3	小指4
0	0	A	B	C	D	E	F	G
0	1	H	I	J	K	L	M	N
1	0	O	P	Q	R	S	T	U
1	1	V	W	X	Y	Z	.	:

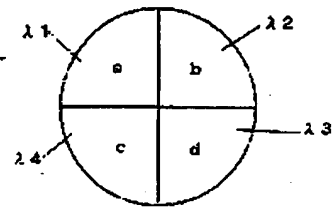
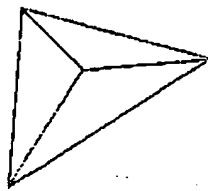
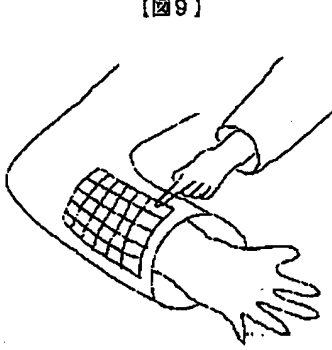
【図10】



【図13】

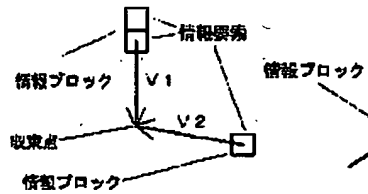
【図14】

【図9】

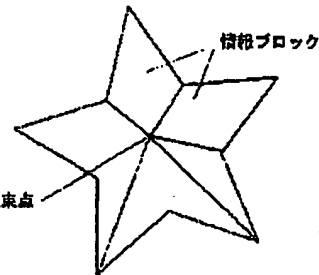
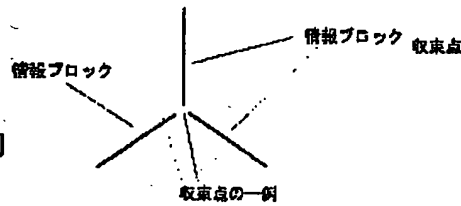


【図17】

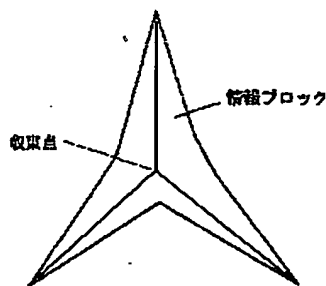
【図15】



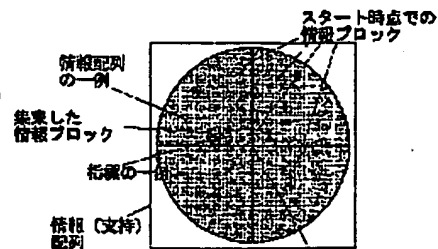
【図16】



【図18】



【図20】



(13)

特開平11-53153

【図19】

